

## Mesin pembuat granul pupuk organik – Syarat mutu dan metode uji



© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Klasifikasi dan spesifikasi .....	3
4 Syarat mutu .....	4
5 Pengambilan contoh .....	7
6 Metode uji .....	7
7 Syarat lulus uji .....	10
8 Penandaan .....	10
Bibliografi .....	11
Gambar 1 - Contoh gambar teknik granulator pupuk organik dengan satu penyapu .....	4
Gambar 2 - Contoh gambar teknik granulator pupuk organik dengan dua penyapu .....	5
Tabel 1 - Spesifikasi teknik granulator pupuk organik .....	3
Tabel 2 - Syarat mutu konstruksi granulator pupuk organik .....	6
Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja granulator pupuk organik .....	7
Tabel 4 - Peralatan ukur untuk menguji mesin granulator pupuk organik .....	7



## Prakata

Standar Nasional Indonesia Mesin pembuat granul pupuk organik – Syarat mutu dan metode uji disusun dengan tujuan sebagai standar dalam pembuatan granul (granulator) pupuk organik. Hal ini untuk menjamin mutu (*quality assurance*) pupuk organik granul yang digunakan untuk pemeliharaan tanaman di lahan pertanian di Indonesia. Standar ini disusun oleh Subpanitia Teknis (SPT) 65-04-S2 Sarana dan Prasarana Tanaman Pangan dan dapat digunakan sebagai acuan bagi produsen dalam memproduksi pupuk organik granul.

Standar Mesin pembuat granul pupuk organik – Syarat mutu dan metode uji merupakan standar baru. Standar ini telah dibahas dalam rapat teknis dan terakhir telah disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 07 Oktober 2010 di Jakarta yang dihadiri oleh SPT 65-04-S2 Sarana dan Prasarana Tanaman Pangan dan pihak terkait lainnya.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 13 Maret 2011 sampai 12 Mei 2011 dengan hasil akhir RASNI.





## Mesin pembuat granul pupuk organik – Syarat mutu dan metode uji

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan klasifikasi, spesifikasi, syarat mutu, dan metode uji mesin pembuat granul (granulator) pupuk organik.

### 2 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut ini digunakan:

#### 2.1

##### **bobot kosong**

bobot mesin granulator tanpa fluida cair dan bahan-bahan pupuk organik

#### 2.2

##### **efisiensi granulasi**

besar persentase bobot pupuk organik granul standar yang dihasilkan oleh mesin granulator terhadap bobot bahan pupuk organik awal yang dimasukkan ke dalam pan granulator

#### 2.3

##### **granulator pupuk organik**

mesin pembuat granul (butiran) pupuk organik

#### 2.4

##### **jari-jari penyangga**

komponen mesin granulator yang berfungsi untuk menopang bagian dasar pan granulator

#### 2.5

##### **kapasitas produksi pupuk organik granul**

bobot pupuk organik granul yang dihasilkan oleh mesin granulator selama waktu produksi

#### 2.6

##### **kemiringan pan granulator**

besar sudut kemiringan pan granulator yang dibentuk oleh permukaan dasar pan granulator terhadap garis vertikal

#### 2.7

##### **kebisingan**

besar tingkat suara yang dihasilkan oleh mesin selama waktu granulasi

#### 2.8

##### **keseragaman diameter pupuk organik granul**

besar persentase diameter pupuk organik granul rata-rata terhadap variasi diameter pupuk organik granul yang dihasilkan oleh mesin granulator

#### 2.9

##### **kotak roda gigi (gearbox)**

suatu kotak yang berisi susunan gigi transmisi yang berfungsi untuk menyalurkan daya putar dan mengurangi kecepatan putar dari poros motor penggerak ke poros pan granulator



**2.10**

**motor penggerak**

sumber daya penggerak (motor listrik, motor bensin, atau motor diesel) untuk memutar pan granulator

**2.11**

**pan granulator**

komponen mesin granulator berbentuk silinder yang berputar untuk membentuk granul pupuk organik

**2.12**

**pengatur kemiringan pan**

komponen mesin granulator yang berfungsi untuk mengatur besar sudut kemiringan pan granulator

**2.13**

**penyapu pan granulator (*sweeper / scraper*)**

komponen granulator berbentuk empat persegi panjang atau trapesium yang berfungsi untuk menyapu campuran bahan-bahan pupuk organik di dalam pan granulator

**2.14**

**poros pan granulator**

komponen mesin granulator berbentuk silinder yang berfungsi untuk memutar pan granulator

**2.15**

**poros penyangga**

komponen mesin granulator berbentuk silinder yang berfungsi untuk menopang poros pan granulator sehingga kemiringan pan granulator dapat diatur

**2.16**

**pupuk organik**

pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah

**2.17**

**pupuk organik granul**

pupuk organik berbentuk butiran hasil granulasi

**2.18**

**rangka untuk penyapu**

komponen mesin granulator yang berfungsi untuk menempatkan penyapu pan granulator

**2.19**

**waktu granulasi**

waktu yang digunakan oleh mesin granulator untuk pembentukan pupuk organik granul (granulasi) mulai dari saat diberikan / ditambahkan cairan perekat hingga terbentuk pupuk organik granul

**2.20**

**waktu produksi**

waktu yang digunakan oleh mesin granulator sejak pemasukan bahan awal hingga terbentuk pupuk organik granul



### 3 Klasifikasi dan spesifikasi

#### 3.1 Klasifikasi

Granulator pupuk organik dapat diklasifikasikan berdasarkan diameter pan granulator dan kapasitas produksi, yaitu :

- Kelas kecil : diameter 1.000 mm – 1.500 mm, kapasitas produksi 200 kg/jam – 300 kg/jam
- Kelas sedang : diameter antara 1 600 mm – 2 900 mm, kapasitas produksi 301 kg/jam– 1 000 kg/jam
- Kelas besar : diameter 3 000 mm – 5 000 mm, kapasitas produksi > 1 000 kg/jam

#### 3.2 Spesifikasi

Spesifikasi teknik granulator pupuk organik ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1 - Spesifikasi teknik granulator pupuk organik**

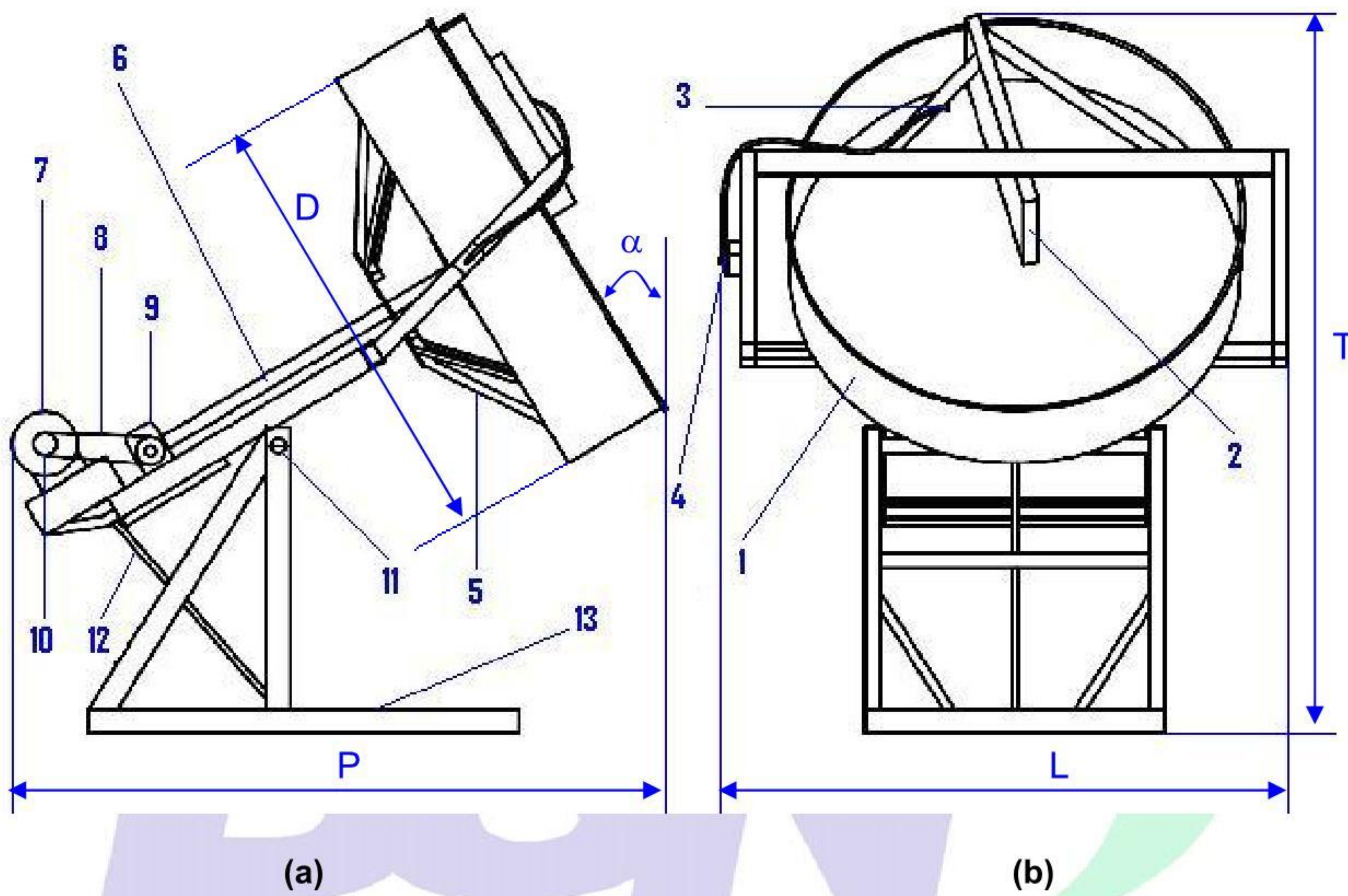
Parameter	Satuan	Granulator pupuk organik		
		Kelas kecil	Kelas sedang	Kelas besar
Dimensi granulator				
Panjang total	mm	< 2 000	1 600 – 3 000	> 3 000
Lebar total	mm	< 2 000	2 000 – 3 500	> 3 000
Tinggi total	mm	< 2 000	2 000 – 3 500	> 2 700
Bobot kosong	kg	150 – 250	250 – 500	> 600
Motor penggerak				
a. Motor listrik				
- Daya tersedia	kW	0,7 – 2,2	2,2 – 5,6	5,6 – 7,5
- Kecepatan putar	r/min	1 400 – 1 500		
b. Motor bensin				
- Daya tersedia	kW	4,0 – 5,0	4,0 – 5,0	5,5 – 13,0
- Kecepatan putar	r/min	2 400 – 3 600		
c. Motor diesel				
- Daya tersedia	kW	4,0 – 5,0	4,0 – 8,5	8,5 – 12,0
- Kecepatan putar	r/min	2 000 – 2 400		
Sistem transmisi				
Jenis transmisi		Puli dan sabuk, sproket dan rantai, roda gigi, dan kotak roda gigi		
Pan granulator				
Diameter	mm	1 000 – 1 500	1 600 – 2 900	3 000 – 5 000
Tinggi	mm	200 – 300	200 – 300	200 – 300
Kemiringan	°	40 – 50	40 – 50	40 – 50
Kecepatan putar	r/min	14 – 35	14 – 35	14 – 35
Penyapu pan granulator				
Panjang	mm	300 – 750	300 – 1 450	300 – 2 500
Tinggi	mm	60 – 320	60 – 320	60 – 320



## 4 Syarat mutu

### 4.1 Konstruksi

Contoh konstruksi granulator pupuk organik ditunjukkan dalam Gambar 1 dan Gambar 2.

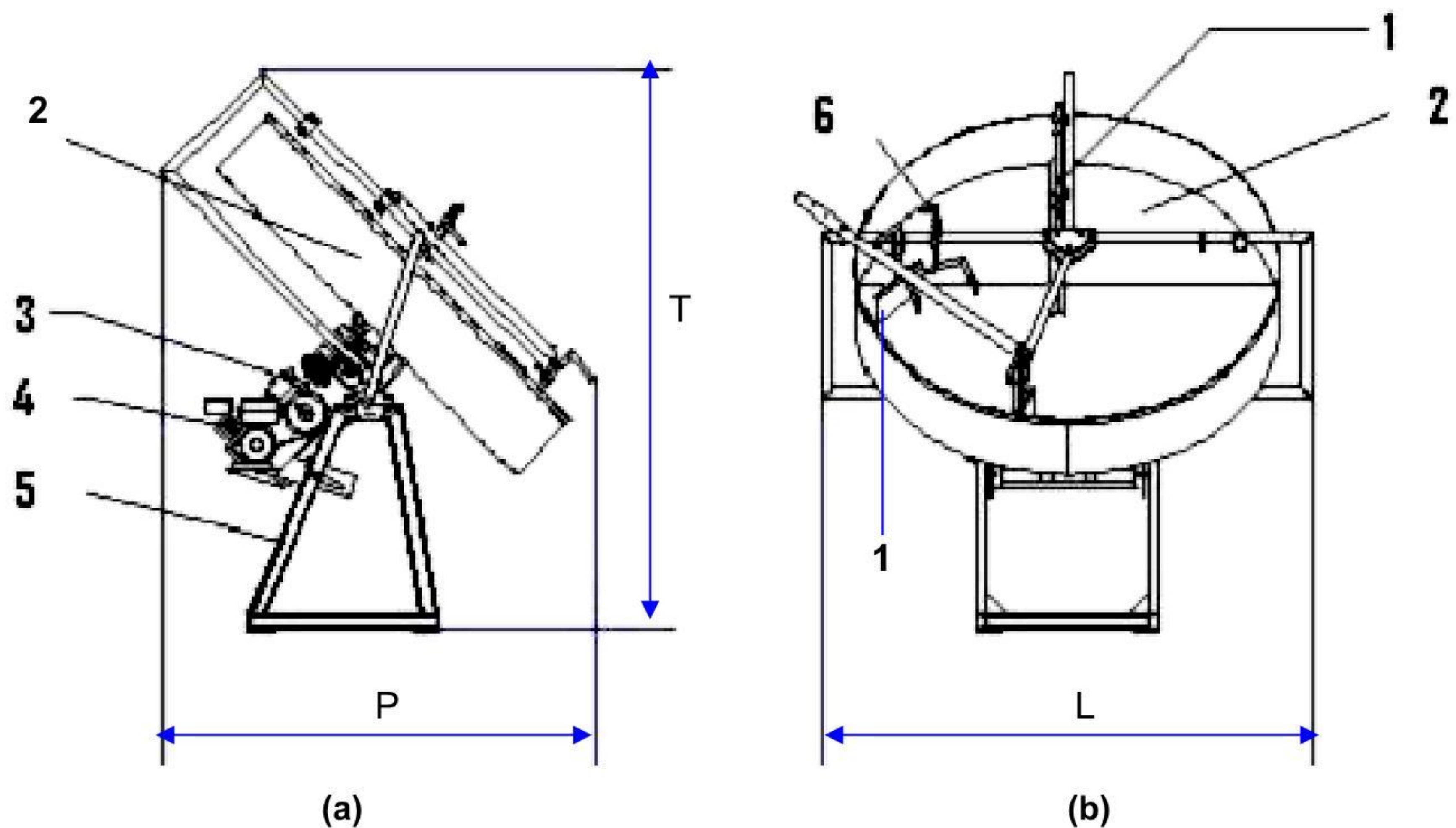


Keterangan:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Pan granulator                                     | 10. Puli transmisi ( <i>pulley</i> ) |
| 2. Penyapu ( <i>sweeper /scraper</i> )                | 11. Poros penyangga                  |
| 3. Penyemprot air ( <i>sprayer</i> )                  | 12. Pengatur kemiringan pan          |
| 4. Pengatur debit semprotan air                       | 13. Rangka utama                     |
| 5. Jari-jari penyangga                                |                                      |
| 6. Poros pan granulator                               | $\alpha$ = Sudut kemiringan pan      |
| 7. Motor penggerak (motor listrik)                    | P = Panjang granulator               |
| 8. Sabuk transmisi ( <i>belt</i> )                    | L = Lebar granulator                 |
| 9. Pengubah ke putaran rendah ( <i>reducer gear</i> ) | T = Tinggi granulator                |

**Gambar 1 - Contoh gambar teknik granulator pupuk organik dengan satu penyapu**  
 (a) tampak samping dengan motor penggerak berupa motor listrik  
 (b) tampak depan





Keterangan:

1. Penyapu (*sweeper / scraper*)
2. Pan granulator
3. Kotak roda gigi (*gearbox*)
4. Motor penggerak (motor bakar)
5. Rangka (*frame*)
6. Penyemprot air (*sprayer*)

P = Panjang granulator  
L = Lebar granulator  
T = Tinggi granulator

**Gambar 2 - Contoh gambar teknik granulator pupuk organik dengan dua penyapu**  
(a) tampak samping dengan motor penggerak berupa motor bakar  
(b) tampak depan

#### 4.2 Persyaratan bahan konstruksi

Syarat mutu konstruksi mesin granulator pupuk organik disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2 - Syarat mutu konstruksi granulator pupuk organik

Bagian / komponen	Bahan	Syarat mutu konstruksi granulator		
		Kelas kecil	Kelas sedang	Kelas besar
Pan granulator				
a. Dasar pan	Plat baja	Tebal minimum 2,5 mm		
	Plat baja tahan karat	Tebal minimum 2,0 mm		
b. Dinding pan	Plat baja	Tebal minimum 2,5 mm		
	Plat baja tahan karat	Tebal minimum 2,0 mm		
c. Poros pan	Baja pejal minimum ST-40	Diameter (25 – 38) mm	Diameter (38 – 50) mm	Diameter (50 – 90) mm
Penyapu (dilengkapi penyangga / penguat)	Plat baja	Tebal minimum 2,5 mm	Tebal minimum 3,5 mm	Tebal minimum 4,5 mm
	Plat baja tahan karat	Tebal minimum 2,0 mm	Tebal minimum 3,0 mm	Tebal minimum 4,0 mm
Rangka ( <i>frame</i> )				
a. Rangka utama	Baja profil	Tebal minimum 4,0 mm		
b. Poros penyangga	Baja pejal minimum ST-40	Diameter (20 – 26) mm	Diameter (25 – 38) mm	Diameter (38 – 60) mm
c. Bantalan poros	Baja tuang	Tipe UCF / tipe UCP		
	Plat baja	Tebal minimum 30 mm		
d. Jari-jari penyangga pan	Baja profil	Tebal minimum 4,0 mm		
e. Pengatur kemiringan pan	Baja pejal minimum ST-40	Diameter minimum ulir metris 16 mm (M16 atau W5/8")		
f. Rangka untuk dudukan penyapu	Baja profil	Tebal minimum 4,0 mm		
Sistem transmisi				
a. Gigi reduksi	Besi tuang dan baja karbon sedang	Minimum tipe B 60, rasio 1:60		
b. Penyaluran daya				
b.1. Dari motor penggerak ke gigi reduksi				
- Puli	Besi tuang	Tipe A / tipe B		
- Sabuk	Karet berserat	Tipe A / tipe B		
b.2. Dari gigi reduksi ke poros pan granulator				
- Sproket	Baja karbon sedang	Minimum tipe RS 40 / tipe KLU		
- Rantai	Baja karbon sedang	Minimum tipe RS 40 / tipe KLU		
- Roda gigi	Besi tuang / baja karbon sedang minimum ST-60	Tebal minimum 80 mm Profil roda gigi minimum modul 8		
- <i>Direct couple</i>	Besi tuang / baja karbon sedang minimum ST-60	Tebal minimum <i>couple</i> 10 mm		
Perlengkapan granulator				
Penyemprot air ( <i>sprayer</i> )	Kuningan / baja tahan karat	Tipe kerucut ( <i>cone</i> )		
Pengatur debit air (kran / <i>spigot</i> )	Kuningan / baja tahan karat	Tipe katup bola ( <i>ball valve</i> )		
CATATAN Tipe RS adalah standar Amerika, sedangkan tipe KLU adalah standar British (Inggris)				



### 4.3 Persyaratan unjuk kerja

Syarat mutu unjuk kerja mesin granulator pupuk organik disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja granulator pupuk organik**

Parameter	Satuan	Syarat mutu unjuk kerja		
		Kelas kecil	Kelas sedang	Kelas besar
Kapasitas produksi pupuk organik granul	kg/jam	200 – 300	301 – 1 000	> 1 000
Efisiensi granulasi	%	Minimum 75		
Kemiringan pan granulator	°	40 sampai dengan 50		
Kecepatan putar pan granulator	r/min	14 sampai dengan 35		
Waktu granulasi	menit	3 sampai dengan 10		
Diameter pupuk organik granul	mm	2 sampai dengan 5		
Keseragaman diameter pupuk granul	%	Minimum 75		
Kebisingan	dB	Maksimum 90		

## 5 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan terhadap dua unit mesin granulator pupuk organik untuk setiap tipe atau model.

## 6 Metode uji

### 6.1 Peralatan uji

Peralatan ukur untuk menguji mesin granulator pupuk organik ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4 - Peralatan ukur untuk menguji mesin granulator pupuk organik**

Peralatan ukur / instrumen	Satuan	Ketelitian
Meteran gulung	mm	1
Penggaris metal	mm	1
Jangka sorong	mm	0,01
Pencatat waktu	detik	0,1
Timbangan kasar	kg	0,2
Timbangan halus	g	0,1
Ayakan (ukuran lubang 0 mm, 2 mm, 2,83 mm, 4,76 mm, dan 8 mm)		
Busur derajat	°	0,5
Pengukur putaran	r/min	0,01
Pengukur kadar air bahan	%	0,01
Pengukur tingkat suara	dB	0,1



## 6.2 Uji verifikasi

Uji verifikasi dimaksudkan untuk membuktikan spesifikasi teknik dan konstruksi granulator pupuk organik yang diuji, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

## 6.3 Uji unjuk kerja

Uji unjuk kerja dimaksudkan untuk menguji unjuk kerja granulator pupuk organik sesuai dengan parameter-parameter unjuk kerja sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

### 6.3.1 Bahan uji

Bahan uji yang digunakan untuk pengujian granulator pupuk organik berupa bahan organik sebanyak dua kali kapasitas produksi dengan ukuran minimum mesh 15 dan cairan perekat.

### 6.3.2 Cara pengukuran dan perhitungan

#### 6.3.2.1 Kapasitas produksi pupuk organik granul

Prosedur pengukuran kapasitas produksi pupuk organik granul adalah sebagai berikut:

- Hidupkan mesin granulator, kemudian masukkan semua bahan uji ke dalam pan granulator sesuai kapasitas tampung (lebih kecil dari volume tampung) dan tambahkan air yang keluar dari nosel sprayer secara optimum (tidak kurang dan tidak berlebihan).
- Tentukan waktu granulasi.
- Ukur bobot pupuk organik granul yang dihasilkan oleh mesin granulator selama waktu granulasi tersebut.
- Hitung kapasitas produksi pupuk organik granul (KP).

Kapasitas produksi pupuk organik granul dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

$$KP = BPG / WG$$

#### Keterangan:

KP adalah kapasitas produksi pupuk organik granul, kg/jam

BPG adalah bobot pupuk organik granul yang dihasilkan oleh mesin granulator, kg

WG adalah waktu granulasi, jam

#### 6.3.2.2 Efisiensi granulasi

Efisiensi granulasi dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

$$EG = (BPS / BBA) \times 100 \%$$

#### Keterangan:

EG adalah efisiensi granulasi, %

BPS adalah bobot pupuk organik granul standar yang dihasilkan oleh mesin granulator, kg

BBA adalah bobot bahan pupuk organik awal yang dimasukkan ke dalam pan granulator, kg

#### 6.3.2.3 Kemiringan pan granulator

Besar sudut kemiringan pan granulator diukur dengan menggunakan busur derajat yang diletakkan di atas permukaan dasar pan granulator.



#### 6.3.2.4 Kecepatan putar pan granulator

Besar kecepatan putar pan granulator diukur dengan menggunakan pengukur putaran (*digital tachometer*) pada bagian poros pan granulator atau pada bagian dinding pan granulator pada saat mesin granulator dioperasikan untuk membentuk granul pupuk organik.

#### 6.3.2.5 Waktu granulasi

Besar waktu granulasi diukur dengan menggunakan pencatat waktu (*stopwatch*) mulai dari saat diberikan / ditambahkan cairan perekat hingga terbentuk pupuk organik granul.

#### 6.3.2.6 Diameter pupuk organik granul

Diameter pupuk organik granul dihitung dengan menggunakan metode pengayakan kering dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Ambil contoh pupuk organik granul yang dihasilkan oleh mesin granulator, kemudian dikeringudarkan (jangan ditumbuk).
- b. Susun ayakan dengan susunan paling atas adalah ayakan 8 mm, diikuti di bawahnya berturut-turut ayakan-ayakan 4,76 mm, 2,83 mm, 2 mm, dan 0 mm (ayakan pan) sehingga dapat dihitung diameter pupuk organik granul rata-rata, yaitu:
  - b.1 diameter rata-rata antara ayakan 8 mm dan ayakan 4,76 mm adalah 6,4 mm
  - b.2 diameter rata-rata antara ayakan 4,76 mm dan ayakan 2,83 mm adalah 3,8 mm
  - b.3 diameter rata-rata antara ayakan 2,83 mm dan ayakan 2 mm adalah 2,4 mm
- c. Letakkan 500 gram contoh pupuk organik granul yang telah kering udara di atas ayakan 8 mm.
- d. Goncang susunan ayakan tersebut sebanyak lima kali.
- e. Timbang bobot contoh pupuk organik granul yang tertahan di setiap ayakan.
- f. Hitung besar diameter pupuk organik granul rata-rata ( $D_R$ ) dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$D_R = (6,4 w_1 + 3,8 w_2 + 2,4 w_3) / 100$$

**Keterangan:**

$w_1$  adalah bobot contoh pupuk organik granul yang tertahan pada ayakan 4,76 mm

$w_2$  adalah bobot contoh pupuk organik granul yang tertahan pada ayakan 2,83 mm

$w_3$  adalah bobot contoh pupuk organik granul yang tertahan pada ayakan 2 mm

- g. Lakukan pengukuran sebanyak 10 kali ulangan.

#### 6.3.2.7 Keseragaman diameter pupuk organik granul

Keseragaman diameter pupuk organik granul dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$KD = (1 - CV) \times 100 \%$$

**Keterangan:**

KD adalah keseragaman diameter pupuk organik granul, %

CV adalah koefisien variasi dari 10 data diameter pupuk organik granul rata-rata ( $D_R$ ), %

#### 6.3.2.8 Kebisingan

Kebisingan mesin granulator diukur dengan menggunakan pengukur tingkat suara (*sound level meter*) di dekat telinga operator.



#### 6.4 Uji pelayanan

- a. Mesin granulator pupuk organik yang diuji minimum harus cukup mudah atau tidak mengalami kesukaran ketika dioperasikan oleh dua hingga tiga orang operator, dan selama pengujian tidak terjadi hambatan pada bagian-bagian atau komponen, yang dapat mempengaruhi unjuk kerja mesin yang diuji.
- b. Tingkat kebisingan selama waktu granulasi tidak boleh lebih besar dari 90 dB.
- c. Bagian-bagian atau komponen-komponen mesin yang berbahaya harus terlindungi sehingga keamanan kerja operator terjamin.

#### 7 Syarat lulus uji

Granulator pupuk organik dinyatakan lulus uji apabila sesuai persyaratan pada Pasal 4.

#### 8 Penandaan

Pemberian tanda atau label diberikan kepada mesin granulator pupuk organik yang telah dinyatakan lulus uji dengan menyantulkannya pada produk yang meliputi:

- a. merek/logo
- b. tipe/model
- c. nomor seri





## Bibliografi

BPMA. 2009. *Laporan Hasil Pengujian (Test Report) Mesin Granulator*. Balai Pengujian Mutu Alat dan Mesin Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia.

BBPMektan. 2009. *Laporan Hasil Pengujian (Test Report) Mesin Granulator*. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia.

De Leenheer, L. And M. De Boodt. 1959. *Determination of Aggregate Stability by the Change in Mean Weight diameter*. Overdruk uit mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent. International Symposium on Soil Structure, Ghent, 1958.

Ditjen Sarana Alsintan. 2010. *Laporan Hasil Penjajagan ke Beberapa Produsen Granulator Pupuk Organik di Indonesia*. Direktorat Jendral Sarana dan Prasarana Alat dan Mesin Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia.

Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia.























**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)